

# norm

NEN 2990

Lucht - Eindcontrole na  
asbestverwijdering

Publicatie uitsluitend voor commentaar

Air - Visual inspection and clearance sampling for control of asbestos  
demolition worksapril 2011  
ICS 13.030.30

Commentaar vóór 2011-08-01

Zal vervangen NEN 2990:2005

Normcommissie 390 146 "Luchtkeuring"

Apart from exceptions provided by the law, nothing from this publication may be duplicated and/or published by means of photocopy, microfilm, storage in computer files or otherwise, which also applies to full or partial processing, without the written consent of the Netherlands Standardization Institute.

The Netherlands Standardization Institute shall, with the exclusion of any other beneficiary, collect payments owed by third parties for duplication and/or act in and out of law, where this authority is not transferred or falls by right to the Reproduction Rights Foundation.

Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van het Nederlands Normalisatie-instituut niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

Het Nederlands Normalisatie-instituut is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor verveelvoudiging te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden, voor zover deze bevoegdheid niet is overgedragen c.q. rechsens toekomt aan de Stichting Reprorecht.

Although the utmost care has been taken with this publication, errors and omissions cannot be entirely excluded. The Netherlands Standardization Institute and/or the members of the committees therefore accept no liability, not even for direct or indirect damage, occurring due to or in relation with the application of publications issued by the Netherlands Standardization Institute.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Het Nederlands Normalisatie-instituut en/of de leden van de commissies aanvaardden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdend met toepassing van door het Nederlands Normalisatie-instituut gepubliceerde uitgaven.

**Inhoud**

<b>Voorwoord</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Onderwerp en toepassingsgebied</b> .....	<b>5</b>
1.1 Algemene aspecten .....	5
1.2 Beperkingen van de methode .....	5
<b>2 Normatieve verwijzingen</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Termen en definities</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Beginsel</b> .....	<b>14</b>
4.1 Algemeen .....	14
4.2 Visuele inspectie .....	14
4.3 Bepaling van de concentratie aan respirabele vezels in lucht (eindmeting) .....	14
<b>5 Reagentia</b> .....	<b>15</b>
5.1 Aceton .....	15
5.2 Glycerotriacetaat .....	15
<b>6 Toestellen en hulpmiddelen</b> .....	<b>15</b>
6.1 Benodigheden voor visuele inspectie .....	15
6.2 Benodigheden voor bepaling van de vezelconcentratie in de lucht.....	16
<b>7 Visuele inspectie op de aanwezigheid van restanten asbesthoudend materiaal</b> .....	<b>18</b>
7.1 Algemeen .....	18
7.2 Voorbereiding en methodiek .....	18
7.3 Visuele inspectie van een 'containment' of afgeschermd ruimte .....	18
7.3.1 Algemeen .....	18
7.3.2 Basiseisen voor goedkeuring bij eindinspectie .....	18
7.3.3 Werkwijze bij inspectie in 'containment' of afgeschermd ruimte .....	20
7.4 Visuele inspectie als controle op een buitensanering .....	21
7.5 Inspectie na een sanering .....	21
7.6 Eindinspectie van een ruimte .....	21
7.7 Eindinspectie na een sanering met 'glovebag' of couveusezak .....	22
7.8 Eindinspectie bij saneringen met meerdere 'containments' en/of een 'transitroute' .....	22
7.9 Aanvullende eisen voor de eindcontrole na een complexe sanering (optioneel) .....	23
<b>8 Bepaling van de vezelconcentratie in de lucht</b> .....	<b>24</b>
8.1 Opzet en uitvoering .....	24
8.1.1 Algemeen .....	24
8.1.2 Meetcondities en opstelling meetpunten .....	24
8.1.3 Afwijkend aantal monsters voor hoge constructies .....	25
8.1.4 Het simuleren van activiteit tijdens de meting .....	25
8.1.5 Interpretatie van de meetresultaten .....	26
8.1.6 Aanvullende metingen bij een sanering in risicoklasse 3 .....	26
8.2 Monsterneming .....	27
8.2.1 Monsterneming voor analyse met fase-contrastlichtmicroscopie (standaard) .....	27
8.2.2 Monsterneming voor analyse met SEM/RMA conform NEN-ISO 14966 (optioneel) .....	27
8.2.3 Toezicht .....	27
8.3 Preparatie van het bemonsterde filter voor analyse met fase-contrastmicroscopie .....	28
8.4 Fase-contrastlichtmicroscopie (standaardmethode) .....	28
8.4.1 Voorbereiding .....	28
8.4.2 Vezeltelling .....	29
8.4.3 Omgevingscondities en werkomstandigheden .....	30
8.5 Elektronenmicroscopie (SEM/RMA, optioneel) .....	30
<b>9 Berekeningen</b> .....	<b>30</b>
9.1 Berekening van de vezelconcentratie in één enkel monster (FCM-methode) .....	30
9.2 Berekening van de vezelconcentratie door middeling van verschillende monsters .....	31
9.3 Beschrijving van de meetonzekerheid .....	31
9.3.1 Inleiding .....	31



## Voorwoord

Dit normontwerp is opgesteld door de werkgroep 390 146 07 "Asbest in lucht" en aanvaard door de normcommissie Luchtkwaliteit. Op het ogenblik van publicatie van het normontwerp was de werkgroep als volgt samengesteld:

J.W.C. van Willigenburg (voorzitter)	BME Asbestconsult BV, Vianen
T. Buissant des Amorie	(op persoonlijke titel)
M.A. de Clercq	SGS Laboratory Services, 's-Gravenpolder
V. van der Hoeven	RPS Analyse BV, Ulvenhout
D. Huipen	VVTB, Best
J. de Jong	Search Milieu BV, Heeswijk
S. Keuvelaar	Rijksgebouwendienst, Den Haag
T. Rave	Fibrecount Analyse, Rotterdam
K. Spoelstra	Dienst Vastgoed Defensie, Vastgoedbeheer, Zwolle
J. Tempelman (auteur)	TNO Aarde, Milieu en Ruimte, Utrecht
S. Versteegt	Quality Group, Maarn
B. Zwijnenburg	VVTB, Best
C.S. van Hoek (secretaris)	Nederlands Normalisatie-instituut, Delft

Commentaar op dit normontwerp kan vóór 1 augustus 2011 worden ingediend via [www.normontwerpen.nen.nl](http://www.normontwerpen.nen.nl).

# Lucht – Eindcontrole na asbestverwijdering

## 1 Onderwerp en toepassingsgebied

### 1.1 Algemene aspecten

Deze norm beschrijft de manier waarop een 'containment', afgeschermdde ruimte of buitenlocatie waar(uit) door een gecertificeerd asbestverwijderingsbedrijf asbest is verwijderd volgens de geldende wettelijke voorschriften, moet worden gecontroleerd op de aanwezigheid van asbesthoudende resten. Het doel van de eindcontrole is om vast te stellen dat de sanering zo is uitgevoerd dat een ruimte of buitenlocatie na verwijdering of sanering aan de gestelde opleveringseisen voldoet en dat de ruimten weer toegankelijk zijn voor personen zonder kans op blootstelling boven het gehanteerde toetsingscriterium. Deze eindcontrole is dus niet bedoeld ter beoordeling van de resultaatsverplichtingen die door het asbestverwijderingsbedrijf zijn overeengekomen met de opdrachtgever. In situaties waarin het certificatieschema asbestverwijdering SC-530 [1] niet is gevolgd, maar wel een categorie 2- of 3-sanering heeft plaatsgevonden, mag NEN 2990 niet worden toegepast. In dergelijke gevallen moet een risicobeoordeling conform NEN 2991 worden uitgevoerd. Situaties waarin deze norm toepasbaar is:

- verwijdering of sanering van asbest uit/in bouwwerken en objecten;
- verwijdering of sanering van asbest uit/in constructies;
- verwijdering of sanering van asbest na een calamiteit.

Deze norm beschrijft uitsluitend de controle na asbestverwijdering of sanering in vermelde situaties en mag niet worden toegepast voor het bepalen van de asbestconcentratie in een niet-sloop- of renovatiesituatie. Deze norm is uit de volgende onderdelen samengesteld:

- een visuele inspectie van een 'containment', afgeschermdde ruimte of buitenlocatie op de aanwezigheid van asbesthoudende resten na asbestverwijdering;
- een bepaling van de concentratie aan respirabele asbestvormige vezels in lucht (eindmeting) waarbij de gehanteerde toetswaarde niet lager is dan  $0,01$  vezels/cm<sup>3</sup> lucht (=  $10\,000$  vezels/m<sup>3</sup> lucht);
- een uitspraak of de ruimte voldoet aan de in deze norm gestelde eisen (conformiteitsverklaring).

**OPMERKING** De bepaling van de asbestconcentratie op de werkplek is geen onderdeel van deze norm. Deze bepaling wordt beschreven in NEN 2939 Ontw. [2].

### 1.2 Beperkingen van de methode

Met een visuele inspectie zijn uitsluitend restanten asbest of asbesthoudend materiaal waar te nemen die met het blote oog zichtbaar zijn. Bij de eindcontrole van complexe saneringen (zie definitie 3.34) kan het daarom gewenst zijn de visuele inspectie aan te vullen met het nemen van kleefmonsters waarmee ook de fijne vezels worden gedetecteerd die niet met het blote oog zichtbaar zijn. Een beschrijving van deze methode is optioneel in deze norm opgenomen.

Vezeltelling ten behoeve van een eindcontrole vindt in principe plaats met een fase-contrastlichtmicroscop. Hiermee is het niet mogelijk om onderscheid te maken tussen asbestvezels of andere vezelvormige bestanddelen met dezelfde vorm en afmetingen. Ook is de meetgevoeligheid beperkt tot  $0,01$  vezels/cm<sup>3</sup> lucht. Voor het beschreven toepassingsgebied zullen deze beperkingen in de meeste gevallen geen bezwaren opleveren. Er zijn situaties waarvoor de methode met fase-contrastlichtmicroscopie niet geschikt is, namelijk:

- indien er veel andere vezelvormige bestanddelen (bijv. gipsnaalden of vezelvormige fragmenten organische bestanddelen) aanwezig zijn die tot een 'vals positief' resultaat en dus een onterechte afkeuring kunnen leiden;

- indien een toetsingswaarde lager dan  $0,01 \text{ vezels/cm}^3$  lucht (=  $10\,000 \text{ vezels/m}^3$  lucht) gewenst is. Bij meting van dergelijke lage concentraties is daarnaast altijd een identificatie van het vezeltype vereist.

In dergelijke situaties is een onderzoek volgens NEN-ISO 14966 toegelaten (gebaseerd op scanningelektronenmicroscopie en röntgenmicroanalyse). NEN-ISO 14966 moet dan integraal worden gevolgd, waarbij het bemonsterde volume en de onderzochte oppervlaktefractie van het filter zo moeten worden afgestemd dat de vereiste meetgevoeligheid wordt bereikt. De bemonsteringsduur moet ten minste 2 h bedragen.

Voorbeeld  
Preview

Tabel 1 — Schematisch overzicht van de uit te voeren stappen als functie van het type eindcontrole

Type sanering	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4	Stap 5	Stap 6
	Bereid visuele inspectie voor	Voer visuele inspectie uit	Bepaal aantal monsterpunten	Neem luchtmonsters en analyseer	Bereken resultaat en toets de vezelconcentratie aan de toetsingswaarde	Rapporteer resultaat
Buitenlocatie	7.2	7.4				11
'Glovebag'	7.2					11
Alternatieve vorm van afscherming	7.2	7.3				11
Categorie 1-sanering	7.2	7.3	8, tabel 3	8.1 t.m. 8.5	9	11
'Containment', categorie 2-sanering	7.2	7.3	8, tabel 3	8.1 t.m. 8.5	9	11
'Containment', categorie 3-sanering	7.2	7.3	8, tabel 3 + extra 8.1.6	8.1 t.m. 8.5 + extra 8.1.6	9	11
Projecten met meerdere 'containments' en/of 'transitroute'		7.8				11
Kruipruimte, droog 'containment'	7.2	7.3 / 7.6	8, tabel 3	8.1 t.m. 8.5	9	11
Kruipruimte, droge alternatieve afscherming	7.2	7.3 / 7.6				11
Kruipruimte, vochtig	7.2	7.4 / 7.6				11

OPMERKING Per type eindcontrole worden achtereenvolgens de stappen uitgevoerd die in de grijze blokken zijn aangegeven. De getallen in de blokken verwijzen naar de desbetreffende hoofdstukken of paragrafen. Optionele uitbreidingen van een onderzoek (luchtmonsters met SEM/RMA, kleefmonsters enz.) zijn niet in deze tabel opgenomen.



## 2 Normatieve verwijzingen

De volgende documenten waarnaar is verwezen zijn onmisbaar voor de toepassing van dit document. Bij gedateerde verwijzingen is alleen de aangehaalde versie van toepassing. Bij ongedateerde verwijzingen is de laatste versie van het document (met inbegrip van wijzigingsbladen) waarnaar is verwezen van toepassing.

NEN 2991	<i>Lucht – Risicobeoordeling in en rondom gebouwen of constructies waarin asbesthoudende materialen zijn verwerkt</i>
NEN 5707	<i>Bodem – Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem</i>
NEN 5896	<i>Kwalitatieve analyse van asbest in materialen met polarisatiemicroscopie</i>
NEN 7779	<i>Milieu – Meetonzekerheid</i>
NEN-EN 12919	<i>Werkplekatmosfeer – Pompen voor de monsterneming van chemische stoffen met een volumedebiet van meer dan 5 l/min – Eisen en beproevingsmethoden</i>
NEN-EN-ISO 16000-7	<i>Indoor air – Part 7: Sampling strategy for determination of airborne asbestos fibre concentrations</i>
NEN-EN-ISO/IEC 17020	<i>General criteria for the operation of various types of bodies performing inspection</i>
NEN-EN-ISO/IEC 17025	<i>Algemene Eisen voor de bekwaamheid van beproevings- en kalibratielaboratoria</i>
NEN-ISO 14966	<i>Ambient air – Determination of numerical concentration of inorganic fibrous particles – Scanning electron microscopy method</i>
VDI 3877 Blatt 1	<i>Messen von Innenraumverunreinigungen – Messen von auf Oberflächen abgelagerten Faserstäuben – Rasterelektronenmikroskopisches Verfahren</i>

## 3 Termen en definities

Voor de toepassing van deze norm gelden de volgende termen en definities.

### 3.1

#### **accreditatie RvA**

accreditatie verleend door de Raad voor Accreditatie (RvA)

#### 3.1.1

##### **accreditatie RvA-Inspectie**

accreditatie verleend door de RvA voor inspectiewerkzaamheden

OPMERKING Beoordeling vindt plaats conform NEN-EN-ISO/IEC 17020. NEN 2990 wordt uitgevoerd onder inspectie-accreditatie. Specifieke zaken die betrekking hebben op een interpretatie of toelichting van de normelementen uit NEN-EN-ISO/IEC 17020 in relatie tot NEN 2990 zijn beschreven in bijlage F.

#### 3.1.2

##### **accreditatie RvA-Testen**

accreditatie verleend door de RvA voor laboratoriumverrichtingen

OPMERKING Beoordeling vindt plaats conform NEN-EN-ISO/IEC 17025.



**3.2****achtergrondconcentratie**

concentratie in de omgevingslucht waarvan mag worden verondersteld dat deze uitsluitend afkomstig is van diffuse bronnen (bijvoorbeeld buitenlucht)

**3.3****achtergrondmeting**

meting waarbij de achtergrondconcentratie wordt vastgesteld in een niet-sloopsituatie, bijvoorbeeld de concentratie die in de buitenlucht van een bepaald gebied heerst

OPMERKING Deze term wordt vaak ten onrechte gebruikt als verzamelnaam voor het aanduiden voor alle metingen die niet in de nabijheid van een sanering plaatsvinden. Zodra er sprake is van aanwijsbare bronnen of verdachte bronnen in de directe omgeving spreekt men niet meer over achtergrondmetingen maar over omgevingsluchtmetingen.

**3.4****afscherming, alternatieve**

alternatieve vorm van afscherming naast het 'containment' en de 'glovebag'/couveusezak, de gangbare vormen van afscherming, die alleen in uitzonderingssituaties zoals omschreven in de wettelijke regels en voorschriften behoort te worden toegepast

OPMERKING Voorbeelden van alternatieve vormen van afscherming zijn:

- 1) afscherming, gevormd door de ruimte zelf waaruit het asbest is verwijderd (bijvoorbeeld bij situaties waarin door het bevoegd gezag toestemming is gegeven om te volstaan met een beperkt regime van beschermingsmaatregelen);
- 2) afscherming in besloten ruimten door afbakening (dus geen 'containment' of andere fysieke afscherming dan uitsluitend weren (markering, hekken enz.) van andere personen dan de uitvoerenden) indien dat mogelijk is. Van deze mogelijkheid kan alleen gebruik worden gemaakt indien de werkzaamheden in risicoklasse 1 zijn ingedeeld. De criteria voor indeling in risicoklassen zijn beschreven in de geldende wet- en regelgeving inzake asbest;
- 3) afscherming van saneringswerken die in de buitenlucht plaatsvinden. Hierbij wordt het werkgebied afgezet met markeerlint en/of hekken.

Bij saneringswerken die op één van bovenstaande wijzen zijn afgeschermd wordt de eindinspectie uitsluitend door visuele inspectie uitgevoerd. De methodiek is dan gelijk aan die bij de 'glovebag'-sanering of die van een buitensanering, al naargelang de sanering binnen of buiten is uitgevoerd. Een alternatieve afscherming van het type zoals genoemd bij punt 1 en 2, behoort slechts te worden toegepast als een 'containment' niet mogelijk is. In het werkplan behoort te worden gemotiveerd waarom er geen gebruik is gemaakt van een 'containment'.

**3.5****afvalsluis**

ruimte bestaande uit ten minste twee aaneengesloten compartimenten in onderdruk ten behoeve van het schoonmaken en afvoeren van asbesthoudend afval, waarbij er een luchtstroom in de richting van het 'containment' heerst

**3.6****amfiboolasbest**

vezelachtige silicaten: actinoliet (CAS-nummer 77536-66-4), amosiet (CAS-nummer 12172-73-5), anthofylliet (CAS-nummer 77536-67-5), crocidoliet (CAS-nummer 12001-28-4) en tremoliet (CAS-nummer 77536-68-6)

**3.7****asbest**

vezelachtige silicaten: actinoliet (CAS-nummer 77536-66-4), amosiet (CAS-nummer 12172-73-5), anthofylliet (CAS-nummer 77536-67-5), chrysotiel (CAS-nummer 12001-29-5), crocidoliet (CAS-nummer 12001-28-4) en tremoliet (CAS-nummer 77536-68-6)

**3.8****asbesthoudend bouw- of constructiemateriaal**

bouw- of constructiemateriaal waarin asbest is verwerkt of aanwezig is en waarvan het asbestgehalte groter dan of gelijk is aan 0,1 gewichtsprocent

# Bestelformulier

# NEN

## Stuur naar:

NEN Standards Products & Services  
t.a.v. afdeling Klantenservice  
Antwoordnummer 10214  
2600 WB Delft

## NEN Standards Products & Services

Postbus 5059  
2600 GB Delft

Vlinderweg 6  
2623 AX Delft

T (015) 2 690 390  
F (015) 2 690 271

[www.nen.nl/normshop](http://www.nen.nl/normshop)

## Ja, ik bestel

\_\_ ex. NEN 2990:2011 Ontw. nl Lucht - Eindcontrole na asbestverwijdering € 36.24

**Wilt u deze norm in PDF-formaat? Deze bestelt u eenvoudig via [www.nen.nl/normshop](http://www.nen.nl/normshop)**

### Gratis e-mailnieuwsbrieven

Wilt u op de hoogte blijven van de laatste ontwikkelingen op het gebied van normen, normalisatie en regelgeving? Neem dan een gratis abonnement op een van onze e-mailnieuwsbrieven. [www.nen.nl/nieuwsbrieven](http://www.nen.nl/nieuwsbrieven)

### Retourneren

Fax: (015) 2 690 271  
E-mail: [klantenservice@nen.nl](mailto:klantenservice@nen.nl)  
Post: NEN Standards Products & Services,  
t.a.v. afdeling Klantenservice  
Antwoordnummer 10214,  
2600 WB Delft  
(geen postzegel nodig).

## Gegevens

Bedrijf / Instelling \_\_\_\_\_

T.a.v. \_\_\_\_\_ O M O V

E-mail \_\_\_\_\_

Klantnummer NEN \_\_\_\_\_

Uw ordernummer \_\_\_\_\_

BTW nummer \_\_\_\_\_

Postbus / Adres \_\_\_\_\_

Postcode \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Telefoon \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

**Factuuradres** (indien dit afwijkt van bovenstaand adres)

Postbus / Adres \_\_\_\_\_

Postcode \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Handtekening \_\_\_\_\_

### Voorwaarden

- De prijzen zijn geldig tot 31 december 2016, tenzij anders aangegeven.
- Alle prijzen zijn excl. btw, verzend- en handelingskosten en onder voorbehoud bij o.m. ISO- en IEC-normen.
- Bestelt u via de normshop een pdf, dan betaalt u geen handeling en verzendkosten.
- Meer informatie: telefoon (015) 2 690 391, dagelijks van 8.30 tot 17.00 uur.
- Wijzigingen en typfouten in teksten en prijsinformatie voorbehouden.
- U kunt onze algemene voorwaarden terugvinden op: [www.nen.nl/leveringsvoorwaarden](http://www.nen.nl/leveringsvoorwaarden).